



# Ministero delle Attività Produttive

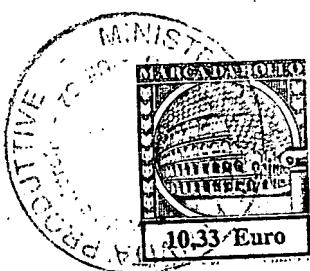
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: Invenzione Industriale

N. TO2003 A 000141

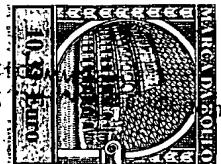


*Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

Roma, il ..... 30 MAR. 2004

IL FUNZIONARIO

*Donna Paola Di CINTIO*



## AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

## A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione STMICROELECTRONICS S.R.L.Residenza AGRATE BRIANZA (MI)codice 0.09519.0.09.6.82) Denominazione Residenza codice 

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome CERBARO Elena e altricod. fiscale denominazione studio di appartenenza STUDIO TORTA S.r.l.via Viottin. 10009città TORINOcap 10121 (prov) T.OC. DOMICILIO ELETTIVO destinatario via n. città cap  (prov) 

## D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sc)  gruppo/sottogruppo DISPOSITIVO PER IL RILEVAMENTO AUTOMATICO DI STATI DI MOTO E DI QUIETE E APPARECCHIO  
ELETTRONICO PORTATILE INCORPORANTE TALE DISPOSITIVOANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI  NO SE Istanza: DATA 11/11/03N° PROTOCOLLO 

E. INVENTORI DESIGNATI cognome nome

cognome nome

1) IPASOLINI Fabio

3)

2) LASALANDRA Ernesto

4)

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato S/R

## SCIOLGIMENTO RISERVE

Data  N° Protocollo 

1)

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione 

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

Per la migliore comprensione dell'invenzione è stato necessario depositare disegni con diciture come  
convenuto dalla Convenzione Europea sulle formalità alle quali l'Italia ha aderito.

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1)  PROV n. pag. 2.0 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) ....

Doc. 2)  PROV n. tav. 0.2 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) ....

Doc. 3)  RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale ....

Doc. 4)  RIS designazione inventore ....

Doc. 5)  RIS documenti di priorità con traduzione in italiano ....

Doc. 6)  RIS autorizzazione o atto di cessione ....

Doc. 7)  RIS nominativo completo del richiedente ....

8) attestato di versamento, totale Euro Duecentonovantuno/80COMPILATO IL 28/10/2003

FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)

CONTINUA SINO N.O

CERBARO Elena

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SINO S.I.

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. AGR. DI

TORINO

codice 0.1

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA

TO 2003 A 000141  
Reg. A

L'anno duemilatrétimb.  
dell'uf.

10,33 Euro

Il (I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 0.0 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopariportato.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE

IL DEPOSITANTE  
STUDIO TORTA s.r.l.  
Andrea CROVETTI

CAMERA DI COMMERCIO  
INDUSTRIA ARTIGIANATO  
DI TORINO

REGISTRAZIONE  
DEPOSITO  
BREVETTO  
INDUSTRIALE

Silvana BUSSO  
CATEGORIA D

L'UFFICIALE ROGANTE  
Silvana Buss

## **RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE**

Caso 02-CA-420/GC  
Ns.Rf.2/5551

## PROSPETTO A

**NUMERO DOMANDA**

REG. A

**NUMERO BREVETTO**

#### A. BERICHTERSTÄNDIGE UND

STMICROELECTRONICS SRL

**Denominazione**

AGRATE BRIANZA (MI)

P. TIRONE

**D. TITOLO**  
DISPOSITIVO PER IL RILEVAMENTO AUTOMATICO DI STATI DI MOTO E DI QUIETE E APPARECCHIO ELETTRONICO PORTATILE INCORPORANTE TALE DISPOSITIVO

**Classe proposta (sez./cl./sc./)**

(gruppo/sottogruppo)

L. BIASSI/INTO

Un dispositivo per il rilevamento automatico di stati di moto e di quiete include almeno un sensore inerziale (20, 21, 22), avente almeno un asse preferenziale di rilevamento (X, Y, Z), un convertitore (25) accoppiato al sensore inerziale (20, 21, 22) e fornente un primo segnale ( $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$ ) correlato a forze agenti sul primo sensore inerziale (20, 21, 22) secondo l'asse preferenziale di rilevamento (X, Y, Z); il dispositivo include, inoltre, almeno uno stadio di elaborazione (34, 35) del primo segnale, fornente un secondo segnale ( $A_{xD}$ ,  $A_{yD}$ ,  $A_{zD}$ ) correlato a una componente dinamica del primo segnale ( $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$ ), e almeno un comparatore di soglia (36) fornente un impulso (WU) quando il secondo segnale ( $A_{xD}$ ,  $A_{yD}$ ,  $A_{zD}$ ) supera una prefissata soglia ( $A_{TH}$ ).

M. DISEGNO

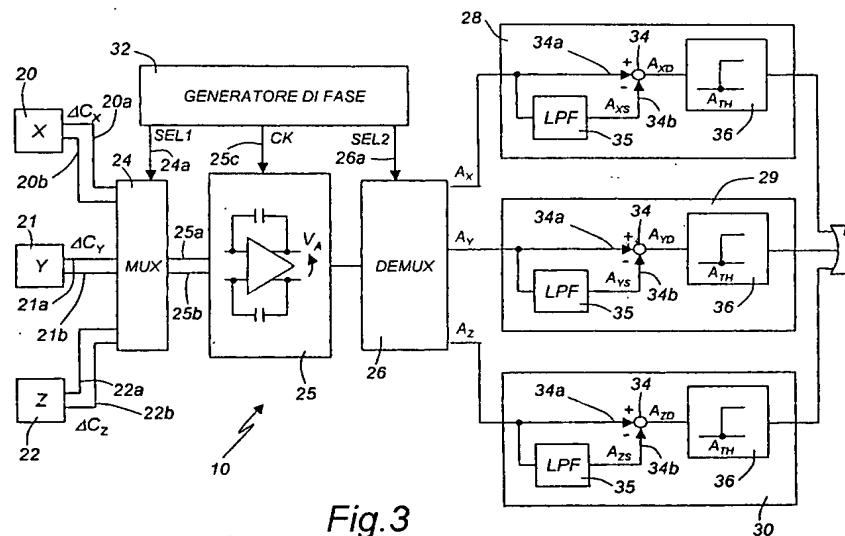


Fig. 3



**10,33 Euro**

*FB* **ISTITUTO DI FORMAZIONE PROFESSIONALE  
INDUSTRIALE, ARTIGLIANATO E AGRICOLTURA  
DI TORINO**

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale

di STMICROELECTRONICS S.R.L.

di nazionalità italiana,

con sede a 20041 AGRATE BRIANZA (MILANO) - VIA C. OLIVETTI, 2

Inventori: PASOLINI Fabio, LASALANDRA Ernesto

28 FEB. 2003

\*\*\* \* \* \* \* 10 2003 A 000141

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo per il rilevamento automatico di stati di moto e di quiete e a un apparecchio elettronico portatile incorporante tale dispositivo.

Come è noto, la riduzione dei consumi è uno degli obiettivi principali in qualsiasi settore della moderna microelettronica. In alcuni campi, tuttavia, il consumo energetico ha un'importanza addirittura determinante nel valutare la qualità di un prodotto. Molti dispositivi elettronici di largo impiego, infatti, sono alimentati autonomamente mediante batterie e sono normalmente scollegati dalla rete: ad esempio, questo è il caso dei telefoni cellulari e senza filo, dei calcolatori palmari e dei dispositivi puntatori a radiofrequenza per calcolatori elettronici (mouse e track-ball). È evidente che la riduzione sia delle tensioni di alimentazione, sia delle correnti comporta vantaggiosamente un aumento dell'autonomia del dispositivo e

CRISTIANO Elvira  
iscrizione Albo nr 426/BM

quindi una maggiore comodità di impiego.

Inoltre, spesso i dispositivi sopra citati vengono effettivamente utilizzati solo per brevi periodi, mentre per la maggior parte del tempo in cui sono accesi restano inattivi. Si pensi, ad esempio, al rapporto fra la durata di una chiamata da un telefono cellulare e il tempo che mediamente trascorre fra due chiamate successive. È chiaro che, per la quasi totalità del periodo di funzionamento, il telefono rimane inattivo, ma viene comunque alimentato e quindi assorbe una certa potenza. Di fatto, l'autonomia del dispositivo viene pesantemente limitata.

Alcuni dispositivi, dopo un prefissato intervallo di inattività, possono essere automaticamente posti in uno stato di attesa (stand-by), in cui tutte le funzioni non immediatamente necessarie vengono disattivate; ad esempio, in un telefono cellulare possono essere spenti lo schermo e tutta la circuiteria non interessata alla individuazione di una chiamata in arrivo.

Per riattivare i dispositivi in stand-by, è vantaggioso sfruttare un segnale legato a un evento (come ad esempio la ricezione di un segnale di chiamate, nel caso dei telefoni cellulari). Tuttavia, dato che non sempre è possibile associare un segnale a un evento (ad esempio, nel caso in cui sia l'utente a voler effettuare una chiamata), normalmente viene previsto un tasto

CECILIO Emanuele  
iscrizione Atto n° 426/BM

di riattivazione che l'utente può premere per riportare il dispositivo in uno stato operativo normale.

In questo caso, però, un inconveniente è dovuto al fatto che il dispositivo non è immediatamente pronto per l'impiego: l'utente deve infatti afferrare il dispositivo, premere il tasto di riattivazione e attendere l'esaurimento di un transitorio in cui le funzioni precedentemente disattivate vengono ripristinate. Benché tale transitorio sia relativamente breve (al massimo dell'ordine del secondo), non è però trascurabile e in alcuni casi può rendere il dispositivo del tutto inefficiente. Ad esempio, in un mouse a radiofrequenza, il tempo di ripristino sarebbe così lungo che il vantaggio di avere bassi consumi in stand-by verrebbe sostanzialmente annullato dalla minore efficienza di utilizzo.

Sarebbe invece desiderabile disporre di un dispositivo che, incorporato in un apparecchio, sia capace di generare automaticamente un segnale di riattivazione quando l'apparecchio deve essere utilizzato.

Scopo della presente invenzione è realizzare un dispositivo e un apparecchio, che permettano di superare il problema descritto.

Secondo la presente invenzione vengono realizzati un dispositivo per il rilevamento automatico di stati di moto e di quiete e un apparecchio elettronico porta-

CERIARO Ettore  
Isotazione Albo n. 426/BN



tile incorporante tale dispositivo, come definiti nella rivendicazione 1 e, rispettivamente, 8.

Per una migliore comprensione dell'invenzione, ne viene ora descritta una forma di realizzazione, a puro titolo di esempio non limitativo e con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- la figura 1 illustra uno schema a blocchi semplificato di un'apparecchiatura incorporante un dispositivo realizzato secondo la presente invenzione;
- la figura 2 illustra uno schema circuitale a blocchi più dettagliato relativo al dispositivo secondo la presente invenzione; e
- la figura 3 è una vista schematica in pianta di un particolare del dispositivo di figura 2.

Con riferimento alla figura 1, è indicato nel suo complesso con il numero 1 un apparecchio elettronico portatile che, nell'esempio qui illustrato, è un calcolatore palmare; ciò non si deve tuttavia considerare limitativo, in quanto l'apparecchio 1 potrebbe essere anche di tipo diverso. L'apparecchio 1 comprende almeno una batteria 2, un'unità di controllo 3, una memoria 4, un'unità I/O 5 di ingresso/uscita (ad esempio una porta seriale a infrarossi), uno schermo 6, un contatore 8 e un dispositivo di attivazione 10.

Un'uscita 2a della batteria 2, fornente una ten-

CIPOLLO Ettore  
fatturazione Albo n. 426/BAN

sione di alimentazione  $V_{DD}$ , è collegata a rispettivi ingressi di alimentazione dell'unità di controllo 3, della memoria 4, dell'unità di I/O 5, dello schermo 6, del contatore 8 e del dispositivo di attivazione 10.

Inoltre, l'unità di controllo 3, la memoria 4, l'unità di I/O 5 e lo schermo 6 hanno rispettivi ingressi di stand-by collegati a un'uscita 8a del contatore 8, fornente impulsi di stand-by STBY; e rispettivi ingressi di attivazione, collegati a un'uscita 10a del dispositivo di attivazione 10, fornente impulsi di attivazione WU ("Wake-Up"). Inoltre, il contatore 8 ha un ingresso di conteggio collegato a un'uscita 3a dell'unità di controllo 3, fornente un segnale di conteggio CT. In presenza di un primo valore del segnale di conteggio CT, il contatore 8 è disabilitato; quando il segnale di conteggio CT commuta dal primo valore a un secondo valore, il contatore 8 viene azzerato e successivamente incrementato ad ogni ciclo di clock. Se il contatore 8 raggiunge un prefissato valore di conteggio di soglia, viene generato un impulso di stand-by STBY.

Durante il normale funzionamento dell'apparecchio 1 (stato attivo), l'unità di controllo 3 mantiene il segnale di conteggio CT al primo valore, disabilitando il contatore 8. Quando invece l'unità di controllo 3 riconosce una condizione in cui l'apparecchio 1 è acce-

CEBARIO Elettra  
Settore Albo nr 426/BM

so, ma non viene utilizzato (ad esempio, quando l'unità di controllo 3 deve essere eseguire soli cicli di attesa, "wait"), il segnale di conteggio viene posto al secondo valore e il contatore 8 viene così azionato. Dopo un prefissato periodo di inattività, il contatore 8 raggiunge il valore di conteggio di soglia e fornisce sulla propria uscita un impulso di stand-by STBY; in questo modo, l'unità di controllo 3, lo schermo 6, l'unità di I/O 5 e la memoria 4 vengono posti in uno stato di stand-by, ossia in una modalità non operativa in cui viene minimizzato il consumo di potenza.

Il dispositivo di attivazione 10, la cui struttura verrà descritta in dettaglio più avanti, rileva le accelerazioni a cui è sottoposto l'apparecchio 1, preferibilmente lungo un primo, un secondo e un terzo asse X, Y, Z fra loro ortogonali e solidali all'apparecchio 1; più precisamente, il dispositivo di attivazione 10 rileva sia le accelerazioni statiche (dovute a forze costanti, come la forza di gravità), sia le accelerazioni dinamiche (dovute a forze non costanti) a cui è sottoposto l'apparecchio 1.

Quando l'apparecchio 1 non viene utilizzato, rimane di solito sostanzialmente immobile o comunque sottoposto a forze di intensità trascurabile, ad esempio perché è appoggiato su un ripiano. Come accennato in precedenza, dopo un prefissato intervallo di tempo, l'apparecchio 1 viene posto

CECILARO Elena  
fotocopia Albo nr. 426/BM/1

in stato di stand-by. In queste condizioni, il dispositivo di attivazione 10 rileva accelerazioni dinamiche in pratica nulle e mantiene la propria uscita 10a costante a un valore logico di riposo; l'apparecchio 1 rimane così nello stato di stand-by.

Quando le accelerazioni dinamiche dirette lungo almeno uno dei tre assi X, Y, Z superano una prefissata soglia, il dispositivo di attivazione 10 genera un impulso di attivazione WU portando la propria uscita 10a a un valore logico di attivazione. In presenza di un impulso di attivazione WU, eventuali impulsi di stand-by STBY vengono ignorati e l'unità di controllo 3, lo schermo 6, l'unità di I/O 5 e la memoria 4 vengono posti nello stato attivo. L'impulso di attivazione WU termina quando tutte le accelerazioni dinamiche lungo il primo, il secondo e il terzo asse X, Y, Z ritornano al di sotto della prefissata soglia.

Il dispositivo di attivazione 10 è basato su sensori inerziali lineari a sbilanciamento capacitivo, realizzati con tecnologia MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems). Per maggiore chiarezza, in figura 2 è illustrato un primo sensore inerziale 20, avente un asse preferenziale di rilevamento parallelo al primo asse X.

In dettaglio, il primo sensore inerziale 20 comprende uno statore 12 e un massa mobile 13, fra loro

CERGARO Elenco  
lavori Albo n 426/BM

collegati mediante molle 14 in modo che la massa mobile 13 possa traslare parallelamente al primo asse X, mentre è sostanzialmente fissa rispetto al secondo e al terzo asse Y, Z (in figura 2, il terzo asse Z è ortogonale al piano del foglio).

Lo statore 12 e la massa mobile 13 sono provvisti di una pluralità di primi e secondi elettrodi statorici 15', 15" e, rispettivamente, di una pluralità di elettrodi mobili 16, estendentisi sostanzialmente paralleli al piano Y-Z. Ogni elettrodo mobile 16 è compreso fra due rispettivi elettrodi statorici 15', 15", ai quali è parzialmente affacciato; di conseguenza, ciascun elettrodo mobile 16 forma con i due elettrodi fissi 15', 15" adiacenti un primo e, rispettivamente, un secondo condensatore a facce piane e parallele. Inoltre, tutti i primi elettrodi statorici 15' sono collegati a un primo terminale statorico 20a e tutti i secondi elettrodi statorici 15" sono collegati a un secondo terminale statorico 20b, mentre gli elettrodi mobili 16 sono collegati a massa. Dal punto di vista elettrico, quindi, il primo sensore inerziale 11 è schematizzabile mediante un primo e un secondo condensatore equivalente 18, 19 (qui illustrati con linea a tratteggio), aventi primi terminali collegati al primo e, rispettivamente, al secondo terminale statorico 20a, 20b e secondi ter-

CERIARO Emanuele  
Isolazione Albo n° 426/BM



minali collegati a massa. Inoltre, il primo e il secondo condensatore equivalente 18, 19 hanno capacità variabile e correlata alla posizione relativa della massa mobile 13 rispetto al rotore 12; in particolare, la capacità dei condensatori equivalenti 18, 19 a riposo sono uguali e presentano uno sbilanciamento in presenza di un'accelerazione orientata secondo l'asse preferenziale di rilevamento (in questo caso, il primo asse X).

Con riferimento alla figura 3, il dispositivo di attivazione 10 comprende, oltre al primo sensore inerziale 20, un secondo e un terzo sensore inerziale 21, 22, identici al primo sensore inerziale 20 e aventi assi preferenziali di rilevamento paralleli al secondo asse Y e, rispettivamente, al terzo asse Z; inoltre, il dispositivo di attivazione 10 comprende un multiplexer 24, un convertitore C-V 25 capacità-tensione, un demultiplexer 26, una prima, una seconda e una terza linea di rilevamento 28, 29, 30, associate rispettivamente al primo, al secondo e al terzo sensore inerziale 20, 21, 22, una porta logica 31 di uscita e un generatore di fase 32.

Primi terminali statorici 20a, 21a, 22a e secondi terminali statorici 20b, 21b, 22b rispettivamente del primo, del secondo e del terzo sensore inerziale 20, 21, 22 sono collegabili selettivamente in sequenza a ingressi di rilevamento 25a, 25b del convertitore C-V

CERRARO Eleon  
Istruttore Albo nr 426/BM

25 attraverso il multiplexer 24. A questo scopo, un ingresso di controllo 24a del multiplexer 24 è collegato a una prima uscita del generatore di fase 32, fornente un primo segnale di selezione SEL1.

Il convertitore C-V 25 è basato su un circuito amplificatore di carica differenziale, di tipo di per sé noto, e ha un ingresso di temporizzazione 25c collegato a una seconda uscita del generatore di fase 32, fornente segnali di temporizzazione CK, e un'uscita 25d fornente, in sequenza, valori campionati di un primo, un secondo e un terzo segnale di accelerazione  $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$ , correlati alle accelerazioni rispettivamente lungo il primo, il secondo e il terzo asse X, Y, Z.

Il demultiplexer 26 collega l'uscita del convertitore C-V 25 selettivamente e in sequenza a rispettivi ingressi della prima, della seconda e della terza linea di rilevamento 28, 29, 30, che quindi ricevono rispettivamente il primo, il secondo e il terzo segnale di accelerazione  $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$ . A questo scopo, il demultiplexer 26 ha un ingresso di controllo 26a collegato a una seconda uscita del generatore di fase 32, fornente un secondo segnale di selezione SEL2.

Ciascuna delle linee di rilevamento 28, 29, 30 comprende un nodo sottrattore 34, un filtro 35, di tipo passa-basso, e un comparatore di soglia 36. Più in det-

CERIARO Elvira  
licenziate Albo nr 426/BM

taglio, l'ingresso di ciascuna linea di rilevamento 28, 29, 30 è direttamente collegato a un ingresso non invertente 34a del nodo sommatore 34 ed è inoltre collegato a un ingresso invertente 34b del nodo sommatore 34 stesso attraverso il rispettivo filtro 35.

In pratica, i filtri 35 estraggono le componenti continue dei segnali di accelerazione  $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$  e fornisce in uscita rispettivamente un primo, un secondo e un terzo segnale di accelerazione statica  $A_{xs}$ ,  $A_{ys}$ ,  $A_{zs}$ . I nodi sottrattori 34 sottraggono i segnali di accelerazione statica  $A_{xs}$ ,  $A_{ys}$ ,  $A_{zs}$  dai corrispondenti segnali di accelerazione  $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$ . Sulle uscite dei nodi sottrattori 35 della prima, della seconda e della terza linea di rilevamento 28, 29 30 vengono quindi forniti rispettivamente un primo, un secondo e un terzo segnale di accelerazione dinamica  $A_{xd}$ ,  $A_{yd}$ ,  $A_{zd}$ , correlati alle sole accelerazioni dovute a forze variabili.

I comparatori di soglia 36 hanno ingressi collegati alle uscite dei rispettivi nodi sottrattori 34 e uscite collegate alla porta logica 31, che nella forma di realizzazione descritta è una porta OR. Inoltre, l'uscita della porta logica 31 forma l'uscita 10a del dispositivo di attivazione 10 e fornisce gli impulsi di attivazione WU. In particolare, un impulso di attivazione WU viene generato quando almeno uno dei segnali

CERBARO Emanuele  
licenziazione Albo nr. 426/BMW

di accelerazione dinamica  $A_{xD}$ ,  $A_{yD}$ ,  $A_{zD}$  è superiore a un'accelerazione di soglia  $A_{TH}$  prefissata e memorizzata nei comparatori di soglia 36; gli impulsi di attivazione WU terminano quando tutti i segnali di accelerazione dinamica  $A_{xD}$ ,  $A_{yD}$ ,  $A_{zD}$  tornano al di sotto dell'accelerazione di soglia  $A_{TH}$ . L'accelerazione di soglia  $A_{TH}$  è inoltre programmabile e viene preferibilmente selezionata in modo da essere superata in presenza delle sollecitazioni che l'utente imprime all'apparecchio 1 durante il normale utilizzo.

In pratica, il convertitore C-V 25 legge gli sbilanciamenti capacitivi  $\Delta C_x$ ,  $\Delta C_y$ ,  $\Delta C_z$  dei sensori inerziali 20, 21, 22, ai quali viene in sequenza coi legato e converte tali sbilanciamenti capacitivi  $\Delta C_x$ ,  $\Delta C_y$ ,  $\Delta C_z$  in un segnale di tensione  $V_A$ , che viene quindi campionato. Il primo, il secondo e il terzo segnale di accelerazione  $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$  comprendono perciò rispettive sequenze di valori campionati del segnale di tensione  $V_A$  generato quando il convertitore C-V 25 è collegato rispettivamente al primo, al secondo e al terzo sensore inerziale 20, 21, 22; inoltre, il primo, il secondo e il terzo segnale di accelerazione  $A_x$ ,  $A_y$ , sono indicativi della somma di tutte le accelerazioni che agiscono rispettivamente lungo il primo, il secondo e il terzo asse X, Y, Z.



I segnali di accelerazione statica  $A_{xs}$ ,  $A_{ys}$ ,  $A_{zs}$  forniti dai filtri 35, che corrispondono sostanzialmente alla componente continua dei segnali di accelerazione  $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$ , sono correlati alle accelerazioni dovute alle forze costanti, come ad esempio la forza di gravità. Si noti che, poiché l'apparecchio 1 può essere variamente orientato sia durante l'uso, sia quando non viene impiegato, non necessariamente le componenti della forza di gravità lungo gli assi X, Y, Z sono sempre costanti e possono essere non nulle anche quando l'apparecchio 1 non viene mosso. Tuttavia, finché l'apparecchio 1 rimane in quiete, la forza di gravità fornisce contributi costanti ai segnali di accelerazione  $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$ . I segnali di accelerazione statica  $A_{xs}$ ,  $A_{ys}$ ,  $A_{zs}$  tengono conto anche di tutte le cause che possono determinare nei sensori inerziali 20, 21, 22 uno spostamento permanente della massa mobile 13 dalla posizione di riposo rispetto allo statore 12 (figura 2). Tra queste cause, ad esempio, ci sono offset di fabbricazione e deviazioni imputabili all'affaticamento dei materiali, specialmente nelle molle 14. La sottrazione dei segnali di accelerazione statica  $A_{xs}$ ,  $A_{ys}$ ,  $A_{zs}$  dai segnali di accelerazione  $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$  permette vantaggiosamente di compensare tali offset.

I segnali di accelerazione dinamica  $A_{xd}$ ,  $A_{yd}$ ,  $A_{zd}$  sono

CBRARO Elena  
fattazione Albo n° 426/BMI

correlati alle sole accelerazioni dovute a forze variabili e, in pratica, sono diversi da zero soltanto quando l'apparecchio 1 viene mosso, ossia quando viene impugnato per essere utilizzato. Di conseguenza, nel momento stesso in cui l'utente afferra l'apparecchio 1, almeno uno dei segnali di accelerazione dinamica  $A_{XD}$ ,  $A_{YD}$ ,  $A_{ZD}$  supera l'accelerazione di soglia  $A_{TH}$  del rispettivo comparatore di soglia 36 e viene fornito un impulso di attivazione WU, riportando l'unità di controllo 3, la memoria 4, l'unità di I/O 5 e lo schermo 6 nello stato attivo. Si noti che, in questo caso, anche la forza di gravità può vantaggiosamente fornire un contributo ai segnali di accelerazione dinamica  $A_{XD}$ ,  $A_{YD}$ ,  $A_{ZD}$ , in quanto l'apparecchio 1 può essere ruotato dall'utente in modo da mutare l'orientazione degli assi X, Y, Z rispetto alla verticale (ossia rispetto alla direzione della forza di gravità). Dunque, il movimento dovuto all'intervento dell'utente viene più facilmente rilevato.

Da quanto sopra descritto sono evidenti i vantaggi dell'invenzione. In primo luogo, il dispositivo di attivazione 10 permette di riportare automaticamente l'apparecchio 1 nello stato attivo dallo stato si stand-by, basandosi solo sulle forze che vengono trasmesse dall'utente quando afferra l'apparecchio 1 per utilizzarlo. In pratica, il dispositivo di attivazione 10 è in grado di distinguere una condizione di uso da una condizione di ri-

poso semplicemente rilevando uno stato di moto oppure uno stato sostanzialmente di quiete. Di conseguenza, l'apparecchio 1 viene riattivato appena viene afferrato dall'utente e i transitori di uscita dallo stato di stand-by si esauriscono mentre l'utente conclude il movimento di presa dell'apparecchio 1 stesso. Si evitano così fastidiosi ritardi che possono ridurre o eliminare i vantaggi derivanti dall'uso di apparecchi portatili ad alimentazione autonoma.

Inoltre, è vantaggioso l'impiego di sensori inerziali di tipo MEMS, che sono estremamente sensibili, hanno ingombro ridotto e possono essere realizzati a costi relativamente bassi. Soprattutto, però, i sensori MEMS hanno consumi praticamente trascurabili: di conseguenza, l'energia accumulata nelle batterie è quasi interamente disponibile per l'uso attivo dell'apparecchio 1, la cui effettiva autonomia viene significativamente aumentata.

Risulta infine evidente che al dispositivo descritto possono essere apportate modifiche e varianti, senza uscire dall'ambito della presente invenzione. In particolare, il dispositivo di attivazione 10 potrebbe comprendere due sensori inerziali (ad esempio, nel caso di un mouse a radiofrequenza, che in uso viene spostato solo in un piano) o anche uno solo; potrebbero poi essere utilizzati sensori inerziali di tipo diverso, ad

CEBARO Elena  
Recdente Albo n. 426/BM

esempio sensori inerziali rotazionali oppure sensori inerziali con più di un grado di libertà (ossia aventi almeno due assi preferenziali di rilevamento non paralleli). Inoltre, può essere previsto un convertitore C-V per ogni sensore inerziale impiegato; in questo caso, non è richiesto l'impiego del multiplexer e del demultiplexer.

CB&RO Elena  
fiscale Albo n° 426/BM



## R I V E N D I C A Z I O N I

1. Dispositivo per il rilevamento automatico di stati di moto e di quiete, comprendente almeno un sensore inerziale (20, 21, 22), avente almeno un asse preferenziale di rilevamento (X, Y, Z), un convertitore (25) accoppiato a detto sensore inerziale (20, 21, 22) e fornente un primo segnale ( $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$ ) correlato a forze agenti su detto primo sensore inerziale (20, 21, 22) secondo detto asse preferenziale di rilevamento (X, Y, Z), caratterizzato dal fatto di comprendere almeno uno stadio di elaborazione (34, 35) di detto primo segnale, fornente un secondo segnale ( $A_{xD}$ ,  $A_{yD}$ ,  $A_{zD}$ ) correlato a una componente dinamica di detto primo segnale ( $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$ ), e almeno un comparatore di soglia (36) fornente un impulso (WU) quando detto secondo segnale ( $A_{xD}$ ,  $A_{yD}$ ,  $A_{zD}$ ) supera una prefissata soglia ( $A_{TH}$ ).

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto stadio di elaborazione (34, 35) comprende un filtro (35), fornente un terzo segnale ( $A_{xs}$ ,  $A_{ys}$ ,  $A_{zs}$ ) correlato a una componente statica di detto primo segnale ( $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$ ), e un elemento sottrattore (34), per sottrarre detto terzo segnale ( $A_{xs}$ ,  $A_{ys}$ ,  $A_{zs}$ ) da detto primo segnale ( $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$ ).

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto sensore inerziale (20,

CEBARDI Emanuele  
Iscrizione Albo n° 425/BM/

21, 22) è un sensore micro-elettro-meccanico a sbilanciamento capacitivo.

4. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno primo e un secondo sensore inerziale (21, 22) di tipo micro-elettro-meccanico a sbilanciamento capacitivo, aventi un primo e, rispettivamente, un secondo asse preferenziale di rilevamento (Y, Z), fra loro ortogonali.

5. Dispositivo secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detto primo sensore inerziale (20) e detto secondo sensore inerziale (21) sono selettivamente collegabili in sequenza a detto convertitore (25).

6. Dispositivo secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto di comprendere un terzo sensore inerziale (22) di tipo micro-elettro-meccanico a sbilanciamento capacitivo, avente un terzo asse preferenziale di rilevamento (Z), ortogonale a detto primo asse (X) preferenziale di rilevamento (X) e a detto secondo asse preferenziale di rilevamento (Y).

7. Dispositivo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detto primo sensore inerziale (20), detto secondo sensore inerziale (21) e detto terzo sensore inerziale (22) sono selettivamente collega-

CERIARO Elvio  
Iscrizione Albo n. 426/SM4

bili in sequenza a detto convertitore (25).

8. Apparecchio elettronico portatile, comprendente:

una sorgente di alimentazione (2);

una pluralità di dispositivi utilizzatori (3-6) alternativamente collegati a detta sorgente di alimentazione (2), in un primo stato operativo, e scollegati da detta sorgente di alimentazione (2), in un secondo stato operativo; e

mezzi di attivazione (10) e mezzi di disattivazione (8), collegati a detti dispositivi utilizzatori (3-6) per porre detti dispositivi utilizzatori (3-6) in detto primo stato operativo e, rispettivamente, in detto secondo stato operativo;

caratterizzato dal fatto che detti mezzi di attivazione (10) comprendono un dispositivo per il rilevamento automatico del movimento realizzato secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-7.

9. Apparecchio secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che, in presenza di un impulso di attivazione (WU), detti dispositivi utilizzatori (3-6) sono in detto primo stato operativo.

p.i.: STMICROELECTRONICS S.R.L.

*CERBARO Ettore*  
CERBARO Ettore  
Iscrizione Albo nr 426/BMI

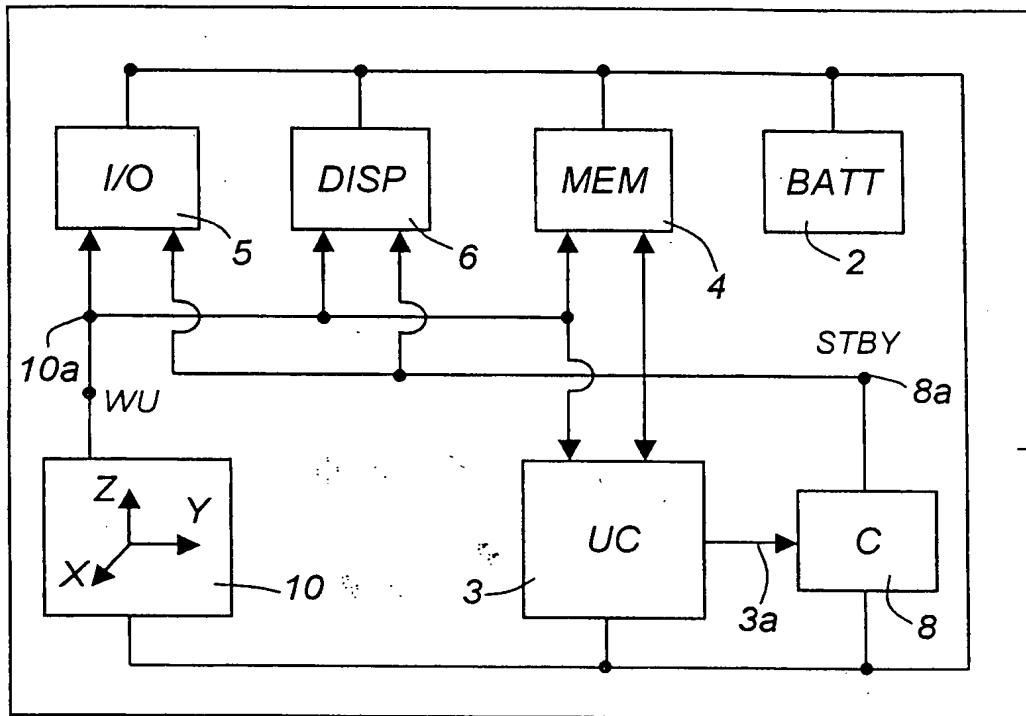


Fig. 1

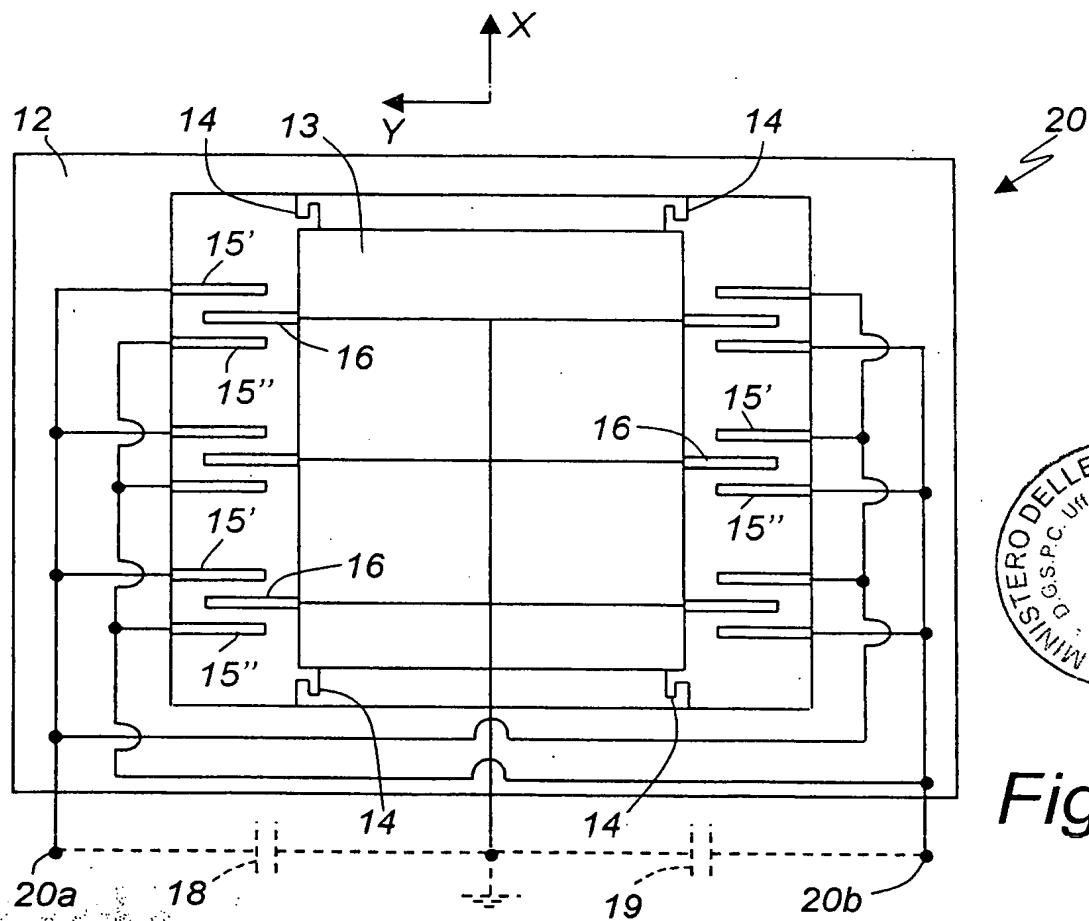


Fig. 2



10 20634000141

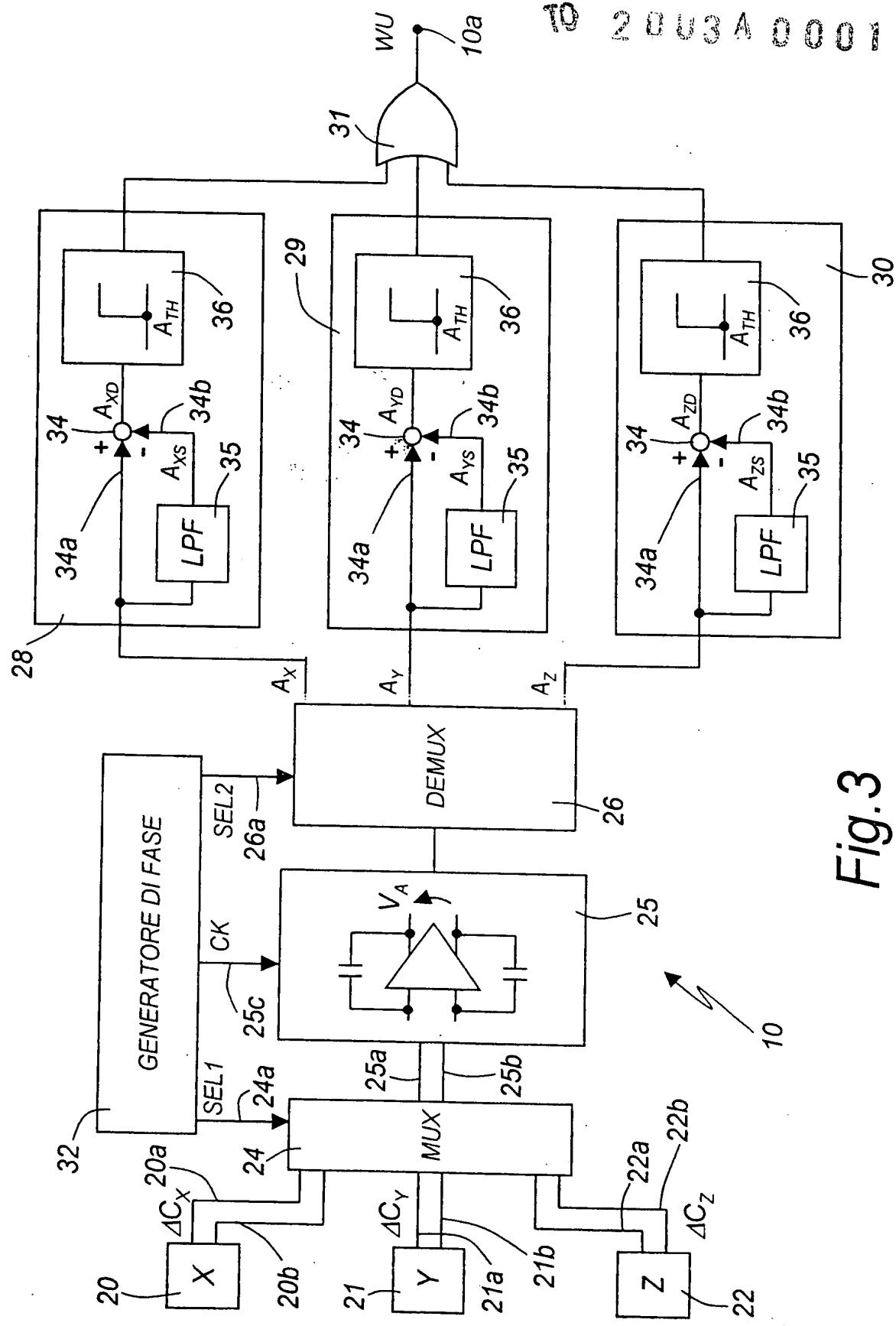


Fig. 3